

# 盛全股份有限公司

## 精密直流變頻式封銲機開發

### 計畫執行目標

#### 1.開發標的

- a.精密直流變頻式電阻封銲系統開發。
  - a-1.精密直流變頻式電阻封銲電源機。
  - a-2.微電腦順序控制器。
  - a-3.點銲機械結構與電極設計。
- b.板材銲接條件應用參數與治具。

#### 2.功能規格

- a.精密直流變頻式電阻封銲設備工程規格。
  - a-1.溶接電流調整範圍：10,000A。
  - a-2.定格入力：50KVA。
  - a-3.出力工作頻率：6KHZ。
  - a-4.控制方式：3KHZ PWM 高功率IGBT電力電子切換。
  - a-5.具備高品質電阻銲接不鏽鋼、銅、鋁、高張力鋼等材料之能力。

精密直流變頻式電阻封銲設備商品化規格

#### 精密變頻式直流電阻銲電源機

電源機品名	精密直流變頻式封銲機
入力電壓	AC220V/+15%三相 50HZ/60HZ
定格入力/最大電流	50KVA/10,000A
使用率	10%
出力電壓	1-25V
出力直流電壓頻率	6KHZ
控制方式	PWM定電流迴授控制
輸出電流工作範圍	100-10,000A
冷卻方式	水冷 水量10L/min
重量	80kg
外型尺寸	340×450×530(mm)

#### 點銲機械結構

點銲機品名	10,000A C型點銲機
定格容量	50KVA
最大加壓力	700KG
工作區喉部尺寸	200mm×400mm
電極支撐的直徑/	
電極母件的直徑	55mm/20mm
冷卻方式	水冷 水量10L/min

#### 微電腦控制器

微電腦控制器品名	S-850
入力電壓	AC220V/+15單相 50HZ/60HZ
時間控制	初期加壓時間、通電時間、冷卻時間、保持時間、開放時間
溶接電流設定	從外部設定，調整電壓入力為0-10V
電流精度	± 3%
監控保護項目	冷卻水、過負載、變壓器短路、過電流、緊急停止、欠相、不足電壓、不足氣壓
壓力控制	2個迴路 3段壓力

#### 3.達到目標規格

- a.定格入力/最大出力：50KVA/10,000A。
- b.出力工作頻率：6KHZ。
- c.溶接安定範圍：是開流體(THYRISTOR)控制式的1.5-3倍。
  - c-1.裸銅板1.7倍，不鏽鋼板3倍。
  - c-2.電鍍銅板3倍，裸銅板1.7倍。
- d.電極壽命：壽命是開流體控制式的1.5倍長。
- e.通電時間：與開流體控制式比較縮短50%。
- f.耗電量：與開流體控制式比較省40%電力。
- g.電通量穩定，連續點銲品質穩定。
- h.熱影響區小，銲點均勻、銲道外觀優良、壓痕小。
- i.製程反應速度快，達成高速縫銲。

### 新產品簡介

產品一：大型變頻直流電阻銲機

最大入力/出力電流：75KVA/7,000~16,000A

機械結構：大型C型點銲機械

針對目標市場：汽、機車生產線，能與ROBOT和自動化銲接結合

產品二：中型變頻直流電阻銲機

最大入力/出力電流：50KVA/3,000~12,000A

機械結構：懸吊式空壓點銲機械

針對目標市場：汽車修補業

產品三：小型變頻直流電阻銲機

出力電流：1,000~8,000A

機械結構：小型微電阻點銲機械

針對目標市場：電子業、微機電產品

### 計畫創新重點

#### 1.本計劃開發內容

- a.精密直流變頻式電阻封銲系統開發。
  - a-1.精密直流變頻式電阻封銲電源機。
  - a-2.微電腦順序控制器。
  - a-3.點銲機械結構與電極設計。
- b.板材銲接條件應用參數與治具。

#### 2.產品創新之重點

- a.直流變頻式電阻銲板材應用參數與治具建立。
- b.變頻式直流電阻銲中頻大功率變壓器設計。
- c.變頻式直流電阻銲高功率電力電子控制。

#### 3.競爭優勢及產品應用範疇

本開發是創新改進傳統開流體控制式電阻銲機的缺點。直流變頻電源機採3KHZ PWM，做高功率IGBT的DC-AC切換，以中頻矽鋼片為鐵心，一、二次側以銅板繞製組合高頻AC-AC降壓變壓器，大功率二極體做全波AC-DC轉換，定電流迴授輸出穩定，並選擇MICRO-CHIP PIC做微電腦順序精密控制。與傳統單相交流式比較優點有(1)三相電壓輸入平衡及變頻式所以省電(2)體積小(3)微電腦多功能精細微電腦順序控制且有記憶功能(4)工作通電時間縮短(5)溶接安定區域加大(6)電極壽命增長(7)電鍍板、碳鋼、不鏽鋼、鋁、銅、鎂合金、高張力鋼、鈦材質均可溶接，(8)熱影響區小，所以溶接點漂亮，適量產連續打點品質均相同；缺點則是投資設備價格較高，應用技術層次較高。

### ● 公司研究發展能量及研究發展制度之效益說明

1. 本研發案對未來盛全研發方向的預期效益
  - a. 盛全轉型為30-60人的中小企業，也因本研發案精密直流變頻式電阻銲接設備盛全跨入電阻銲設備市場。
  - b. 國內第一家廠商成功跨入變頻式電阻銲設備研發、自製、行銷。
  - c. 三年(2007-2009年)盛全將延伸此技術之產品。
  - c-1. 微電腦順序控制器。
  - c-2. 微電腦順序控制器+變頻式直流電阻銲電源機。
  - c-3. 微電腦順序控制器+變頻式直流電阻銲電源機+C型點銲機(SPOT WELDING)/浮凸銲機(PROJECTION WELDING)/縫銲機(ROLL SEAM WELDING)。
  - c-4. 變頻式微電阻銲設備。
2. 研發案的研發記錄制度、研發進度審核方式引進盛全研發體制。
3. 與金屬中心銲接組合作，認識彼此能量對未來合作建立良好管道。

### ● 人才培訓及運用效益

1. 培訓過程
  - a. 每2週研發會議討論交換研發心得。
  - b. 工程師研發紀錄撰寫，培養專業研發工程師必備資料保存。
  - c. 計畫主持人整體系統資料收集後展開研發團隊相關技術教育訓練。
  - d. 業務單位與重點經銷商產品推廣與技術擴散訓練。
  - e. 派研發工程師對本研發案到外界學習相關核心技術。
2. 相關核心技術培訓
  - a. PLC的引進。
  - b. 微電腦PIC應用的引進。
  - c. 電阻銲中頻高功率變壓器繞製。
  - d. 電阻銲機械結構與電極頭設計。
  - e. 電阻銲成品分析與良品判讀。
  - f. 高功率IGBT/二極體應用。
 以上(1)、(2)成功運用在本研發案及未來相關產品。

### ● 產學研各界之技術轉移及合作效益說明

本研發案(6/1~8/31)將由金屬中心銲接組做交流電阻銲、直流電阻銲設備單點點銲試驗，建立304不鏽鋼、高張力鋼(JSC590Y)、鋁(6061)等材質之銲接參數建立，以及外觀品質、銲點大小、強度等品質特性記錄並完成所開發50KVA精密直流變頻式電阻封銲設備之功能測試，建立設備操作程序。從9/1~11/30與金屬中心銲接組完成盛全公司本研發案50KVA精密直流變頻式電阻封銲設備單點點銲試驗，建立304不鏽鋼、高張力鋼(JSC590Y)、鋁(6061)等材質適用銲接參數建立。

金屬中心銲接組從5-11月對本研發案的協助：

1. 研發案協助撰寫計畫書與申請報告。
2. 提供專利資訊並進行分析，提供盛全公司開發階段及商品化參考。
3. 提供有關電阻銲應用經驗提供做盛全公司開發階段參考。
4. 進行單點點銲試驗規畫，建立銲點品質評估方法、參數優化方法及準備試驗材料。
5. 進行50KVA變頻式直流電阻銲設備之功能測試，建立設備操作程序。
6. 進行50KVA變頻式直流電阻銲設備進行單點點銲試驗，針對304不

- 鏽鋼、高張力鋼(JSC590Y)、鋁材(6061)等材質進行銲接參數試驗，優化銲點品質，建立適用板厚及參數建議表。
7. 盛全研發進度督促與提供研發修正方向。

### ● 新產品創造之技術效益及市場效益說明

1. 商品化產品：1000A(50KVA)，1600A(75KVA)變頻式直流封銲機及電極頭。
2. 新技術：
  - a. 變頻式直流 / 交流電阻銲電源及控制。
  - b. 變頻式直流 / 交流電阻銲電源機的點銲各板材應用參數。
  - c. 電阻銲微電腦控制器。
  - d. 電阻銲電極頭設計。
3. 技術擴散與服務方式：盛全業務單位與重點經銷商產品推廣與技術擴散。
4. 市場效益：A. 該產品預期成果。

年份	盛全公司增加產品線	盛全公司增加營業額
96年	50KVA精密直流變頻式電阻封銲設備應用及耗材	2,000萬
97年	15KVA精密直流變頻式電阻封銲設備應用及耗材	5,000萬
98年	75KVA高功率直流變頻式電阻點銲設備應用及耗材	7,000萬
99年	150KVA超高功率直流變頻式電阻點銲設備應用及耗材	9,000萬

### ● 計畫完成後對提升我國產業水準及競爭優勢說明

1. 本計畫成功後盛全成為國內第一家廠商跨入變頻式電阻銲設備研發、自製、行銷。
2. 國內設備製造商投入應用範圍接近顧客端，國內在電阻銲產業應用領域會更跨一步。

### ● 專案執行重要心得

1. 電阻接合的銲接參數隨著材質及厚薄有很大的差異，必須多次試驗並整理出數據才能夠達到機器的最佳化，和金屬中心銲接組合作是最佳的選擇，重點應該擺在各材質且依其板厚定下最佳電流值、壓力和電極頭的設計。
2. 目前電阻接合最大應用市場是微電阻銲製程，所以盛全選擇研發最大出力電流10,000安培到16,000安培的直流變頻式電阻接合產品，由此核心技术後很容易往下研發直流變頻式微電阻接合產品，往上延伸20,000到30,000安培的厚板專用直流變頻式電阻接合產品及往下延伸1,000A~8,000A的微電阻銲設備。
3. 從4月份到8月中的核心技术開發及市場調查，盛全公司決定此研發案產出3種商品化產品：
  - 產品一：大型變頻式直流電阻銲機  
最大入力/出力電流：75KVA / 7,000~16,000A
  - 產品二：中型變頻式直流電阻銲機  
最大入力/出力電流：50KVA / 3,000~12,000A
  - 產品三：小型變頻式直流電阻銲機  
出力電流：1,000~8,000A
4. 本專案突破技術瓶頸
  - A. 大功率變頻電力電子在電阻接合控制應用。
  - B. 大功率電阻銲變壓器製作。
  - C. 電阻銲微電腦順序控制。
  - D. 電阻接合機械結構及電極頭設計。

